

⑯日本国特許庁(JP) ⑮特許出願公開  
⑰公開特許公報 (A) 昭54—126903

⑪Int. Cl.<sup>2</sup> 識別記号 ⑫日本分類  
H 02 K 3/44 // 55 A 01  
H 02 K 41/02 55 A 423

⑬内整理番号 ⑭公開 昭和54年(1979)10月2日  
6728—5H  
2106—5H  
⑮発明の数 1  
審査請求 未請求

(全4頁)

⑯電磁装置

⑮特 願 昭53—33622

⑯出 願 昭53(1978)3月25日

⑮發明者 小西貞男

日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

同 相馬節

日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑮發明者 松村司

日立市幸町3丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立工場内

同 山城信一

日立市幸町3丁目1番1号 株

式会社日立製作所日立工場内

⑮出願人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内一丁目5

番1号

⑮代理人 弁理士 武頭次郎

明細書

発明の名称 電磁装置

特許請求の範囲

1. 鉄心と、この鉄心に巻装されかつ電気導体とその外周に施された絶縁物からなる電気巻線とを備えた電磁装置において、前記電気巻線の鉄心から突出した端部の外周を常温硬化型シリコーンゴムで被い、かつその厚さを3mm以下にしたことを特徴とする電磁装置。

発明の詳細な説明

本発明は回転電機、リニアモータ等のような電磁装置に係り、特に屋外に設置される貨車加減速装置用リニアモータ等のような耐水性を要求される電磁装置の巻線端部の絶縁に関する。

耐水性を要求される回転電機の固定子は、一般に第1図に示すように構成されている。

この図において、1は薄鉄板を積重ねたものからなる固定子鉄心、2は導体を必要回数巻回し、その外周に所定の絶縁を施した固定子巻線、3は固定子鉄心1を締付けるための固定子鉄心締付

金具、4は固定子巻線2の巻線端部に施されたモールド樹脂、5はモールド樹脂4を注型する際、案内となるモールドケース、6は端子板である。

このように構成された回転電機の固定子においては、耐浸水に対して弱点部である固定子巻線2の口出分岐部がモールド樹脂4で完全に被われているため、耐水性に優れている。

しかしながら、苛酷なヒートサイクルを受けると、固定子巻線2の導体及び絶縁層、さらにモールド樹脂4の熱伸びの差から、モールド樹脂4にクラックの入る懸念があつた。モールド樹脂4にクラックが入ると、固定子巻線2の絶縁層が共割れを起こし、浸水絶縁抵抗の低下、ひいては絶縁破壊を起す。また、固定子巻線2の巻線端部をモールド樹脂4で被うことは、冷却効果上望ましくない。

モールド樹脂で固定子巻線端部を被う方式は、このような欠点があるため、弾性の大きいシリコーンゴムコンバウンドで固定子巻線端部を被うことが考えられる。

シリコーンゴムコンパウンドには、常温硬化型と付加反応型（加热硬化型）があるが、それぞれ次のような欠点を有している。

常温硬化型は縮合反応で硬化するが、その際メチルアルコール ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) およびエチルアルコール ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) を遊離する。そしてゴム層が厚い場合には、メチルアルコールおよびエチルアルコールの抜けが悪く、抜けきらない状態で加热されると、メチルアルコールおよびエチルアルコールがシリコーンゴム構造を破壊する。

また、付加反応型は常温硬化型のような構造破壊は起らぬが、硫黄(S)、アミン、リン(P)、重金属、半田フラックス等と接触すると未硬化となり（特に硫黄化合物と接触すると、この傾向が著しい）、所望の絶縁特性、機械的特性が得られない。

本発明はこれらの点に鑑みてなされたもので、その目的は、耐水性および冷却効果の優れた電磁装置を提供するにある。

この目的を達成するため、本発明は、電気巻線の鉄心から突出した端部の外周を常温硬化型シリ

コーンゴムで被い、かつその厚さを 3 mm 以下にして、硬化時にてメチルアルコールおよびエチルアルコールが大気中に容易に抜けるようにしたことを特徴とする。

以下、本発明を実施例および各比較例につき、図面を参照して詳細に説明する。

#### 実施例

第2図は本発明の一実施例に係る回転電機の固定子を示すもので、1は固定子鉄心、2は固定子巻線、3は固定子鉄心締付金具、6は端子板であり、これらは第1図に示した従来例と同様である。本実施例では、鉄心1の端面から外部に突出している固定子巻線2の端部が、モールド樹脂の代りに、シリコーンゴムコンパウンド7で覆われている。

製作工程はまず、固定子鉄心1に固定子巻線2を組込んだ後、イソシアネート樹脂およびエポキシ樹脂よりなる混合樹脂を真空加圧含浸で注入し、所定の加熱硬化を行ない、その後、粘度 40~70 ポイズの常温硬化型シリコーンゴムコンパウンド7で覆われている。

7（商品名 KE66-RTV、信越化学工業 KK 製）を浸漬処理 1 分間行なつた。次に乾燥処理を常温で 24 時間行なつた。シリコーンゴム層の厚みは一番薄いところで 0.4 mm、一番厚いところで 2 mm となつた。

#### 比較例 1

実施例と同様の試料を用い、製作工程は次のようにして行なつた。

固定子鉄心1に固定子巻線2を組み込んだ後、イソシアネート樹脂およびエポキシ樹脂よりなる混合樹脂を真空加圧含浸で注入し、所定の加熱硬化を行ない、その後、粘度 400 ポイズの常温硬化型シリコーンゴムコンパウンド（商品名 KE67-RTV、信越化学工業 KK 製）を浸漬処理 1 分間行なつた。次に乾燥処理を常温で 24 時間行なつた。シリコーンゴム層の厚みは一番薄いところで 3 mm、一番厚いところで 8 mm となつた。

#### 比較例 2

実施例と同様の試料を用い、製作工程は次のようにして行なつた。

固定子鉄心1に固定子巻線2を組み込んだ後、イソシアネート樹脂およびエポキシ樹脂よりなる混合樹脂を真空加圧含浸で注入し、所定の加熱硬化を行ない、その後、150~160 ポイズの常温硬化型シリコーンゴムコンパウンド（商品名 KE66-RTV と KE67-RTV をそれぞれ 5:1 の重積比で混合したもの）を浸漬処理 1 分間行なつた。次に乾燥処理を常温で 24 時間行なつた。シリコーンゴム層の厚みは一番薄いところで 2 mm、一番厚いところで 7 mm となつた。

以上のようにして製作した実施例、比較例 1、比較例 2 および従来品について、浸水絶縁抵抗を測定し、その後、水分を除去するために 130°C で 12 時間乾燥処理したところ、シリコーンゴム層の厚みが 3 mm を超えた比較例 1、2においてはシリコーンゴム構造が破壊してしまつた。シリコーンゴム層の厚みが 3 mm 以下の実施例についてはシリコーンゴム構造の破壊という異状現象は起らなかつた。

#### 比較例 3

・粘度 40～70 ポイズの常温硬化型シリコーンゴムコンパウンド（商品名 KE 66-RKV、信越化学工業 KK 製）および粘度 400 ポイズの常温硬化型シリコーンゴムコンパウンド（商品名 KE 67-RTV、信越化学工業 KK 製）を大きさ 170 mm × 130 mm の型に流し込み、厚みが 0.5～7 mm の試料を 0.5 mm とびで製作した。硬化条件は常温で 24 時間とした。

そして、この試料を 130℃で 12 時間乾燥処理したところ、下表のような結果が得られた。すなわち、シリコーンゴム層の厚みが 3 mm を超えたものについてはシリコーンゴム構造が破壊してしまい、シリコーンゴム層の厚みが 3 mm 以下のものについてはシリコーンゴム構造の破壊という異状現象は起らなかつた。

試料の幅×長さ	厚み	シリコーンゴム構造の破壊員数 (試料数 5ヶ)		現象説明
		0/5	1/5	
170×130	0.5	0/5	1/5	寸法その他 の異状現象 なし。
	1.0	0/5	1/5	
	1.5	0/5	1/5	
	2.0	0/5	1/5	
	2.5	0/5	1/5	
	3.0	0/5	1/5	
	3.5	2/5	3/5	
	4.0	2/5	3/5	
	4.5	3/5	4/5	
	5.0	4/5	5/5	
	5.5	4/5	5/5	
	6.0	5/5	5/5	
	6.5	5/5	5/5	
	7.0	5/5	5/5	

さらに、実施例と従来品に対し、80℃～200℃の気中ヒートサイクル 120 回、-20℃～100℃の冷熱ヒートサイクル 12 回、150℃～散水 5 分間（散水量 1000 mm/時間）の散水ヒートサイクル 30 回、3.5 G, 30 Hz の振動試験 120 分間を 1 サイクルとして、5 サイクルの寿命試験を実施した結果、第 3 図、第 4 図に示すような浸水絶縁抵抗特性が得られた。

第 3 図は初期における従来品（曲線 A）と実施例（曲線 B）との浸水絶縁特性の比較、第 4 図は寿命試験後における従来品（曲線 C）と実施例（曲線 D）との浸水絶縁特性の比較をそれぞれ示すが、いずれにおいても実施例が従来品に比較して良好な特性を有していることがわかる。

また、実施例は固定子巻線 2 の端部がモールド樹脂で被われていないため、冷却効果が極めて良好であつた。

以上説明したように、本発明によれば、電気巻線の鉄心から突出した端部の外周を常温硬化型シリコーンゴムで被い、かつその厚さを 3 mm 以下にして、硬化時にできるメチルアルコールおよびエチルアルコールが大気中に容易に抜けるようにしたので、シリコーンゴム構造の破壊は起ららず、その浸水絶縁特性を向上することができる。また、巻線端部は薄いシリコーンゴム層で被われているだけであるから、その冷却効果が良好となる。

#### 図面の簡単な説明

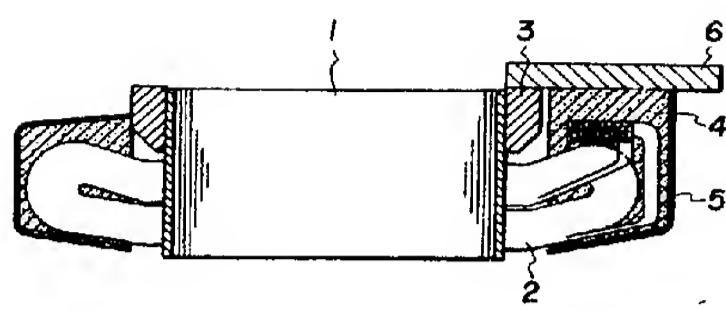
第 1 図は従来における回転電機の固定子の縦断

面図、第 2 図は本発明の一実施例に係る回転電機の固定子の縦断面図、第 3 図は初期における従来品と実施例との浸水絶縁抵抗特性を示す特性図、第 4 図は寿命試験後における従来品と実施例との浸水絶縁抵抗特性を示す特性図である。

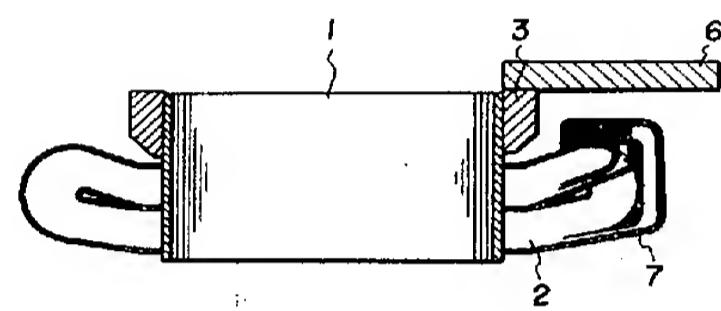
1 …… 固定子鉄心、2 …… 固定子巻線、7 …… シリコーンゴムコンパウンド

代理人 弁理士 武頭次

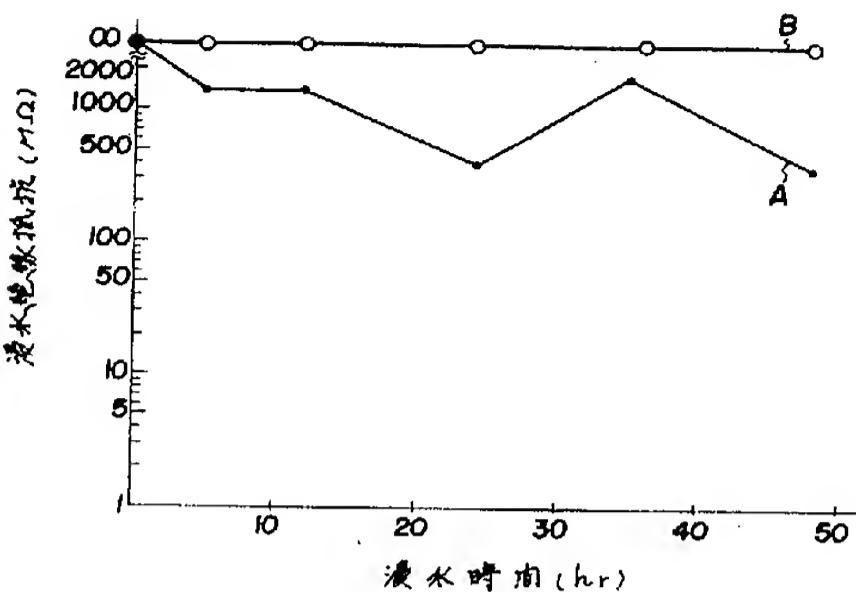
第1図



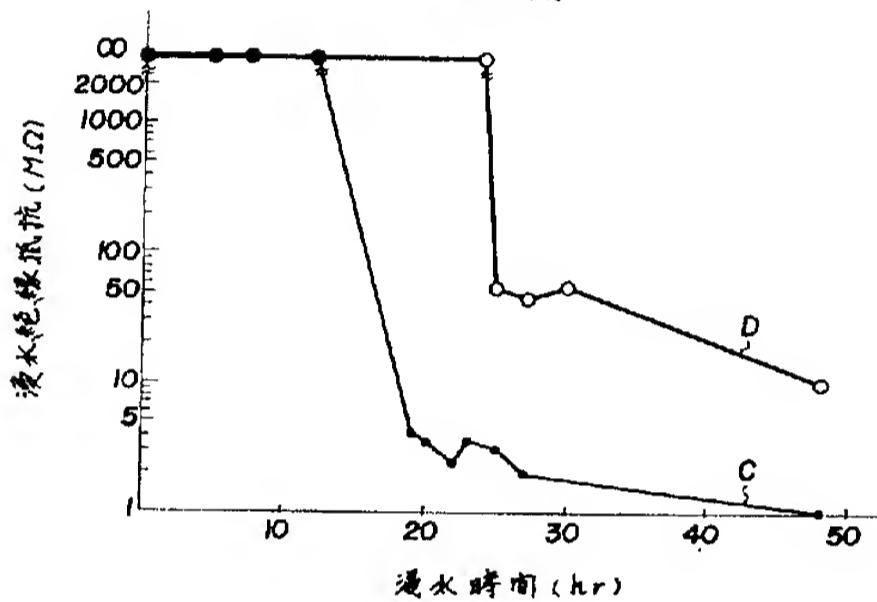
第2図



第3図



第4図



PAT-NO: JP354126903A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 54126903 A

TITLE: ELECTROMAGNETIC DEVICE

PUBN-DATE: October 2, 1979

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

KONISHI, SADAO

SOMA, SETSU

MATSUMURA, TSUKASA

YAMASHIRO, SHINICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
------	---------

HITACHI LTD N/A

APPL-NO: JP53033622

APPL-DATE: March 25, 1978

INT-CL (IPC): H02K003/44 , H02K041/02

US-CL-CURRENT: 310/45 , 310/260

ABSTRACT:

PURPOSE: To raise the under-water insulating characteristics of winding end and also to make cooling better by covering the winding end portion with a cold-setting type silicone rubber of a thickness of less than specific value.

CONSTITUTION: The winding end portion 2 of stator is covered with the cold setting type silicone rubber 7 of less than 3 mm thickness. Thus, the occurrence of cracks in insulated layer can be prevented because of the great elasticity of silicone rubber and also the destruction of the silicone rubber structure can be eliminated bacause of its thickness of as much as 3 mm or less, thus enhancing the under- water insulating characterisrics and also the cooling efficiency of the winding end portion 2.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio